

办公建筑空调制冷系统节能改造探讨

赵英豪

(深圳市深装总建设工程有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要 在我国现代化建筑行业发展过程中,人们的使用需求越来越高,尤其是对于办公建筑而言,空调制冷系统节能改造受到了社会的广泛重视,这主要是由于在以往空调制冷系统运行的过程中,属于比较大的能源消耗体,如果没有选择合适的节能改造方案,会造成不必要的资源浪费,同时也会对企业的经济效益产生一定的影响。基于此,本文认为需要根据办公建筑空调制冷系统的特点,选择合适的节能改造方案,最大程度地减少不必要资源的消耗,为用户提供舒适的办公环境。

关键词 办公建筑; 空调系统; 节能改造

中图分类号: TU83

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)10-0094-03

在进行办公建筑空调系统节能改造的过程中,要贯彻落实因地制宜的工作原则,认真地分析在以往办公建筑空调制冷系统运行中能耗较大的表现形式以及原因。在此背景下,需提出合适的节能改造方案,并且落实精细化的工作思维,从不同的方面降低其中的损耗,促进办公建筑空调系统的正常运行,为办公建筑空调制冷系统节能改造提供有效策略。

1 办公建筑空调制冷系统的能耗原因

办公建筑空调制冷系统能耗一直以来都在建筑能耗中占有很大比重,能耗大小不仅关系到系统设计及运行效率,而且受诸多外在因素及内在因素影响。

设计因素对空调制冷系统的能耗至关重要,办公建筑设计之初,空调制冷系统设计通常没有充分考虑到建筑实际用途及负荷特性等因素,造成系统容量过大或者太小,进而引发能耗上升^[1]。比如设计师可能无法准确估计办公人员人数,设备发热量、外界环境等因素对室内温度产生的影响等,这就使空调系统需要在实践中不断进行调节才能达到室内环境要求,进而加大能耗。

设备选型和配置对空调制冷系统的能耗也有很大影响。若所选空调设备能效相对较低,或设备配置不尽合理,例如制冷机组、冷却塔和水泵匹配度不高等,均会造成系统能耗升高。另外,部分装置在工作时可能会出现能量损失的情况,例如管道保温不佳、阀门泄漏等,这些情况都会进一步加重能耗问题。

除设计、设备等因素之外,运行管理对空调制冷系统的能耗有很大的影响,实际工作中,若管理不到位,例如空调系统开度不合理、温度设置过高或过低以及系统维护不够及时,均会造成能耗升高。另外,有些

办公建筑也会出现空调使用过量的现象,比如气温合适时仍开着空调或把空调温度定得太低等,这样不但会加大能耗,而且会对室内环境产生不利影响。另外,办公建筑外部环境会影响空调制冷系统能耗,例如,夏季气温高、湿度大等气候条件将使空调系统制冷负荷加大,进而加大能耗。与此同时,若办公建筑周边有热源或者遮挡物等因素,还会对空调系统运行造成影响,从而加大能耗。

2 办公建筑空调制冷系统节能改造的目标

办公建筑空调制冷系统节能改造目标是在保证室内环境舒适健康的前提下,达到能源高效利用和运行成本下降。这一转型既顺应了可持续发展要求,又对我国节能减排政策做出回应。具体来讲,节能改造首先要实现空调系统能耗的下降,通过使用高效压缩机、智能控制系统及其他先进节能技术与装备来降低系统在工作过程中的能量损耗。同时对该系统进行了优化设计与完善,例如增强空气流通性,提高换热效率等,使得空调系统可以更加有效地适应室内环境需求,以降低不必要的能源消耗^[2]。节能改造也致力于改善空调系统运行效率,通过提高系统中各组件间的匹配性与协调性来保证系统在多种工况下能稳定高效地工作。另外,强化系统维护与保养,及时发现与解决可能出现的问题,降低故障率与维修成本,进一步提升了系统运行效率。就室内环境改善而言,节能改造重点在于提升室内环境舒适度与健康水平,通过对空调系统送风方式、温度及湿度控制进行参数优化,以保证室内环境能满足办公人员的需要。同时,减少空调系统的噪声和震动等不良影响,为办公人员创造一个安静、舒适的工作环境。另外,节能改造也注重能源利用效

率的提升,通过使用太阳能、地源热泵以及其他可再生能源使用技术,减少了对于传统能源的依赖性,进一步降低了能源消耗以及环境污染。在强化能源管理与监控工作中,对能源进行精细化管理与管控,保障能源高效利用。

3 办公建筑空调制冷系统节能改造的方法

3.1 冷水机组的节能改造

在办公建筑空调制冷系统当中,冷水机组作为核心设备,运行效率的高低直接关系到系统整体能耗的高低,所以冷水机组的节能改造,是空调系统达到节能目的的关键步骤之一。在前期,对陈旧、效率低的冷水机组要考虑更换或更新,新开发冷水机组通常使用先进制冷技术及高效压缩机,可在确保制冷效果前提下明显减少能耗。以某办公建筑为例,在替换了新型的冷水机组之后,它的制冷效能提升了 20%,同时其能源消耗也减少了 15%。对已投入运行的冷水机组可采用优化运行参数的方法达到节能目的,比如根据室内外气温变化情况对冷水机组运行负荷进行合理调节,以免负荷较大时仍然保持高功率运行^[3]。另外,冷水机组的定期维护保养以保证机组运行在良好状态下,是减少能耗的一个有效途径。根据某些数据资料,定期进行维护和保养的冷水机组,其能源消耗可以减少 5% 到 10%。冷水机组进行节能改造时也可考虑使用先进控制策略,比如采用智能控制系统实时监控冷水机组运行情况并进行调节,并根据房间负荷的变化情况自动调节冷水机组运行参数以达到精准控制的目的,该控制策略能保证冷水机组处于最优的工作状态,以达到降低能耗的目的。研究指出,使用智能控制系统的冷水机组可以将其能源消耗减少 10% 到 20%。在采取上述措施的同时,也可考虑一些节能新技术,如采用热回收技术回收冷水机组产生的热,向建筑物供应热水或者预热新风。该技术可以提高能源利用效率,同时不会增加能源的消耗。此外,可考虑使用磁悬浮离心式冷水机组这种运行效率较高、能耗较小的新装置。

3.2 冷冻水和冷却水系统的节能改造

办公建筑空调制冷系统对冷冻水和冷却水系统进行节能改造也是非常关键的,两大系统承担了冷水机组冷量向室内末端设备转移的任务,运行效率的高低直接关系到系统整体能耗的高低^[4]。

对冷冻水系统可采用优化管道设计、降低管道阻力等措施以降低能耗,如采用大管径低流速设计原则,以降低管道内水流阻力损失等。另外,管道的定期清理与保养,使管道不受阻碍,还可以有效地降低能耗。

某些数据表明,通过管道的清洁和保养,冷冻水系统的能源消耗可以减少 5% 到 10%。针对冷却水系统可通过提高冷却塔运行效率达到节能目的,如对冷却塔填料及喷淋系统进行优化,以提高冷却塔散热效率等。同时,采用变频技术对冷却水泵运行频率进行调节,并根据冷却水需求的变化对水泵流量及扬程进行自动调节,以达到减少能耗目的。研究指出,使用变频技术的冷却水泵可以将其能源消耗减少 20% 到 30%。对冷冻水和冷却水系统进行节能改造时也可考虑使用智能控制系统,该智能控制系统通过对系统运行状态及参数变化情况进行实时监控,可对系统运行参数及策略进行自动调节,以保证系统处于最优运行状态,该控制策略避免了系统在高负荷下的长期运行,使能耗下降。根据现有数据,使用智能控制系统的冷冻水和冷却水系统可以将能源消耗减少 10% 到 20%。此外,闭式循环冷却水系统及其他技术也可考虑用于减少水资源浪费与污染,冷冻水和冷却水系统的节能改造在办公建筑空调制冷系统节能改造中占有重要地位,通过优化管道设计,提高冷却塔运行效率,利用智能控制系统及新型节能技术,可显著降低两大系统能耗,并提高空调系统整体效率。

3.3 融合变频技术

办公建筑空调制冷系统节能改造时,将变频技术纳入其中是重要举措,变频技术是通过调整设备运行频率以适应负荷变化达到节能降耗,对空调系统中的冷水机组、冷却水泵和冷冻水泵这些主要设备都可应用变频调速技术,该技术可根据系统实际需要自动调节装置的工作频率,保证装置处于最佳工作状态^[5]。比如在室内负荷下降时变频技术就能自动减少冷水机组运行频率和降低能耗。研究指出,使用变频技术的冷水机组可以将其能源消耗减少 20% 到 30%。冷冻水和冷却水系统还可利用变频技术对水泵运行频率进行调节,通过对系统水流量、温度及其他参数的变化进行实时监控,变频技术可以自动调节水泵流量、扬程以保证系统处于最佳工作状态。该控制策略可避免水泵在高负荷下长期工作,以减少能耗。根据现有的数据资料,使用变频技术的冷却水泵和冷冻水泵可以将其能源消耗减少 15% 到 25%。除上述各大装置之外,变频技术也可集成到空调系统末端装置,如对末端设备如风机盘管,可使用变频风机进行送风量的调节,该技术可根据室内负荷变化情况自动调节送风量,在保证室内环境舒适度前提下减少能耗。研究指出,使用变频风机的终端设备可以将能源消耗减少 10% 到 20%。变频系统如图 1 所示。

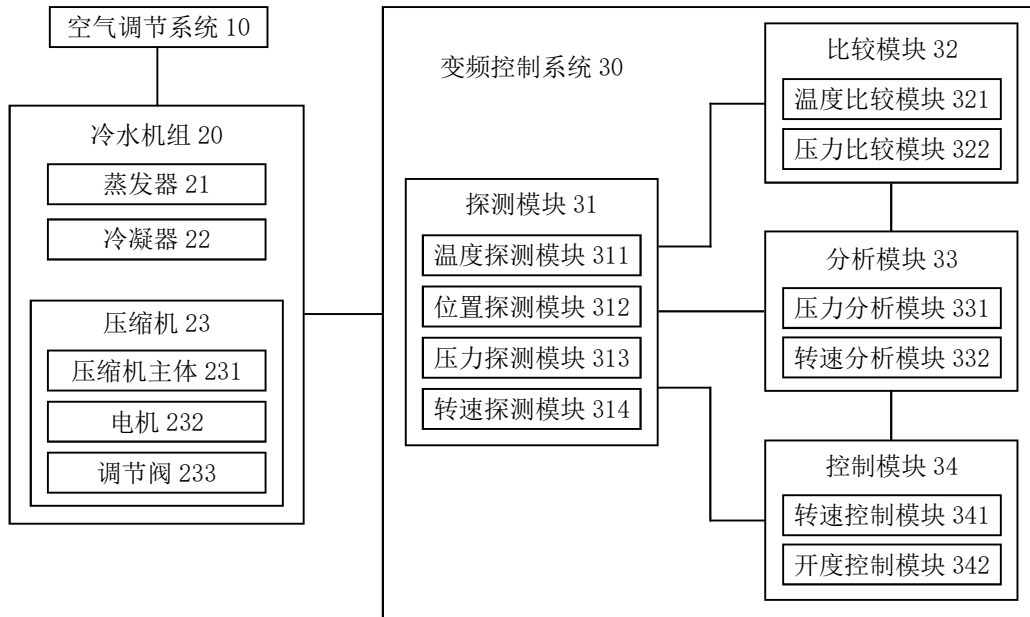


图1 变频系统

3.4 循环泵房的降温和恒温控制改造

办公建筑空调制冷系统循环泵房降温恒温控制改造，对于提高系统能效和保证稳定运行至关重要，循环泵房是冷却水循环过程中的一个关键节点，循环泵房恒温控制效果的好坏直接关系到整个空调系统制冷效率及能耗水平。传统循环泵房一般都是使用固定速率循环泵，温度控制策略也比较单一，这类方法往往会造成能耗比其他方法更难适应多变负荷需要，所以改造循环泵房冷却恒温控制，并引进先进控制技术与策略，就成了空调系统达到节能目的的重点举措。改造时可考虑引进变频技术对循环泵运行频率进行调整，该控制系统通过对冷却水温度、流量及其他参数变化进行实时监控，可自动调节循环泵运行频率来满足系统实时需要。该变频控制方式可以保证冷却水以恒定温度循环运行，而减少了能耗及运行成本。除变频技术之外，先进控制策略也可应用于循环泵房优化操作，如采用预测控制算法来预测系统负荷，并对循环泵运行参数做预先调整，使其适应将要发生的负荷变化。该预测控制策略能有效地减小系统响应时间并提高稳定性与可靠性。另外，循环泵房降温恒温控制改造也应重视对系统整体优化，优化管道布局，降低水流阻力，提高换热效率可进一步提高循环泵房效率。与此同时，循环泵房的定期维护保养以保证其在良好状态下运行，是降低能耗、保证系统平稳运行的一个重要环节。根据数据分析，通过对循环泵房冷却恒温控制进行改进

的空调系统，其能量消耗可以减少10%到15%。这样既有利于办公建筑运行成本的降低，又有利于室内环境舒适度的提高，给职工营造了更舒适的工作环境。

4 结束语

由于办公建筑对空调制冷系统要求较高，在系统运行过程中难免会存在一定的能耗问题，因此要加强对系统节能改造的有效认识，结合能耗的表现原因，选择合适的节能改造方案，融入新型的技术模式，有效提高节能改造的效果，为空调制冷系统的正常运行提供重要的基础。虽然在系统节能改造的过程中取得了一定的成就，但是时代是不断进步的，节能标准越来越高，因此在未来工作中要持续地对这一领域进行深入研究，满足节能要求。

参考文献：

- [1] 刘志远. 空调制冷系统中的节能技术及其应用研究[J]. 制冷与空调技术, 2023, 25(01): 1-6.
- [2] 陈慧敏. 变频技术在空调制冷系统中的应用及其能效分析[J]. 能源与环境, 2022, 34(04): 78-82.
- [3] 郭晓东. 智能控制在空调制冷系统中的节能效果评估[J]. 自动化与智能控制, 2021, 23(03): 90-95.
- [4] 杨晓宇. 热回收技术在空调制冷系统中的应用及其环境影响研究[J]. 建筑节能与环保, 2022, 15(02): 46-51.
- [5] 王立刚. 空调制冷系统中节能技术的发展趋势与挑战[J]. 制冷技术与工程, 2023, 22(05): 23-28.